

551716



PCT

(51) 国際特許分類: F16K 31/122

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002975

(22) 国際出願日: 2004 年3 月8 日 (08.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-100704 2003 年4 月3 日 (03.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭有
機材工業株式会社 (ASAHI ORGANIC CHEMICALS
INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡
市中の瀬町2 丁目5 9 5 5 番地 Miyazaki (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 濱田 健志
(HAMADA, Takeshi) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡市

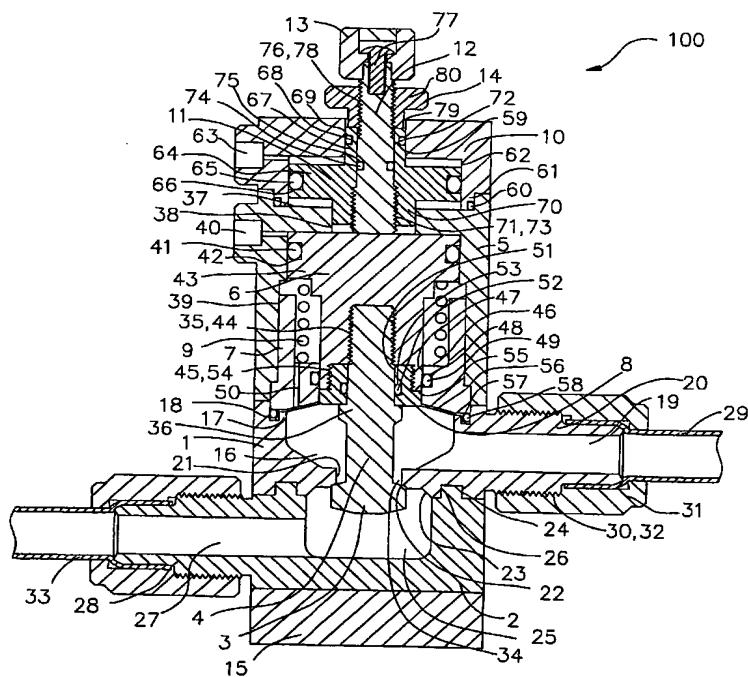
中の瀬町 2 丁目 5 9 5 5 番地 旭有機材工業株式会社内 Miyazaki (JP). 花田 敏広 (HANADA, Toshihiro) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡市中の瀬町 2 丁目 5 9 5 5 番地 旭有機材工業株式会社内 Miyazaki (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423
東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

〔続葉有〕

(54) 発明の名称: 流体作動弁



(57) Abstract: A fluid operating valve, comprising a first valve chamber (16) and a second valve chamber (25) communicating with each other through a through-port (21), a first cylinder chamber (39) formed adjacent to the first valve chamber (16) and slidably storing a first piston (6), a valve element (3) positioned in the second valve chamber (25) and abutting on or separating from a valve seat (22) around the through-hole (21), a valve stem (4) having one end connected to the first piston (6) and the other end connected to the valve element (3), and an

〔統葉有〕

WO 2004/090402 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

annular diaphragm (8) having an inner peripheral part fixed to the valve stem (4) and an outer peripheral part fixed to the inner peripheral surface of the first valve chamber (16), wherein the first piston (6) is energized by a spring (9) to allow the valve element (3) to abut on the valve seat (22). The first piston (6) is moved by supplying working fluid into the first cylinder chamber (39) through the working fluid supply port of a first cylinder (5) to separate the valve element (3) from the valve seat (22).

(57) 要約: 流体作動弁は、貫通口(21)を介して連通している第1弁室(16)及び第2弁室(25)と、第1弁室(16)に隣接して設けられ且つ第1ピストン(6)を摺動可能に収容している第1シリンダ室(39)と、第2弁室(25)内に位置し且つ貫通口(21)周りの弁座(22)に当接又は離間する弁体(3)と、一端が第1ピストン(6)に接続され且つ他端が弁体(3)と接続された弁軸(4)と、内周部を弁軸(4)に固定され且つ外周部を第1弁室(16)の内周面に固定された環状のダイヤフラム(8)とを備える。第1ピストン(6)はバネ(9)によって付勢され、弁体(3)が弁座(22)に当接している。第1シリンダ(5)の作動流体供給口から第1シリンダ室(39)内に作動流体を供給することによって、第1ピストン(6)を移動させ、弁体(3)を弁座(22)から離間させることができる。

明 細 書

流体作動弁

技術分野

本発明は、化学工場、半導体製造分野、食品分野、バイオ分野などの各種産業における流体輸送で使用される、流体の出入口となる第1流路と第2流路とを備えた流体作動弁に関する。

背景技術

従来、各種化学薬液ラインや純水ラインにおいては、例えば図6に示されているように、タンク108内に所定量の流体を精度良く供給するために、口径の異なる複数の二方弁106、107を並列に設け、初期段階において双方の二方弁106、107を開放して大流量にて充填し、最終段階において大口径の二方弁107を閉じ且つ小口径の二方弁106のみを開放して、全体容量の微小な調節を行なうといった方法が取られていた。

しかし、この方法では二方弁を2台以上設置することが必要となるため、配管作業が煩雑になり、広い配管スペースが必要になる他に、複数のバルブ及びそのための配管材料に起因して、コストが増大するといった問題があった。

このような問題を解決するために、例えば、特開平7-217767号公報は、図7に示されているような3ポジション開閉弁を応用して用いることを提案している。

図7を参照すると、この3ポジション開閉弁は、第1操作ポート117と第2操作ポート118のいずれからとも作動流体（例えば、圧縮空気等）が注入されないときには、弁体112を一端に備える

第1ピストン113が第1復帰バネ114の付勢力により弁座115から離間する方向へ付勢されるとともに、規制ロッド116によりその移動が規制され、弁の微開状態が維持されるように構成されている。第2操作ポート118から作動流体を注入せずに、第1操作ポート117から作動流体を注入すると、第1ピストン113が第1復帰バネ114の付勢に抗して下向きに押圧され、弁体112が弁座115と接触して、弁は全閉状態となる。逆に、第1操作ポート117から作動流体を注入せずに、第2操作ポート118から作動流体を注入すると、第2ピストン119が第2復帰バネ120の付勢に抗して上向きに押圧され、第2ピストン119に接合された規制ロッド116が上向きに移動し、それによって第1ピストン113の規制が解除されて、弁は全開状態となる。

この3ポジション開閉弁を応用した使用方法を具体的に説明すると、タンク内へ所定量の流体（例えば、薬液等）を供給するとき、初期段階において、第1操作ポート117から作動流体を注入せずに第2操作ポート118から作動流体を注入することによって、弁を全開状態にして大流量にて充填を行ない、最終段階において、第1操作ポート117と第2操作ポート118のいずれからも作動流体を注入しないようにすることによって、弁を微開状態にして全体容量の微量な調節を行なう。そして、所定量の充填が終了した後、第2操作ポート118から作動流体を注入せずに第1操作ポート117から作動流体を注入することによって、弁を全閉状態にし、流体の供給を止めるようにする。

しかしながら、このような3ポジション開閉弁では、作動流体が注入されない状況下で全閉する機能を持っていないため、例えば作動流体の供給が停止されるような緊急事態が発生した場合に、弁は微開状態を維持し、ラインを流れる薬液等の流体が流れ出続けてし

まうという問題があった。また、弁の全閉時には弁体が弁座を上から押圧することで止水を行なう構造となっており、止水されている流体は弁体を押し上げる方向、すなわち弁体を弁座から離間させる方向へ力を加えるようになっているため、特に流体圧が高い場合には、弁体を弁座へ押圧させる力に対して流体が弁体を押し上げる力が勝ってしまい、漏れが発生しやすくなるといった問題があった。

発明の開示

本発明の目的は、上記従来技術に存する問題を解消して、緊急時には全閉となる機能を備え、さらには流体が高圧となる状況下においても優れたシール性能を発揮することができる流体作動弁を提供することにある。また、本発明の他の目的は、上記構成を有すると共に、弁開度を全閉、全開及び任意の中間開度に調節し保持することが可能である流体作動弁を提供することにある。

本発明によれば、上記目的を達成するために、弁箱と、貫通口を介して連通している前記弁箱内に設けられた第1弁室及び第2弁室と、前記弁箱の内部において第1弁室に隣接して設けられた第1シリンダ室と、前記第1シリンダ室に摺動可能に收容されている第1ピストンと、第2弁室内に位置し且つ前記貫通口の縁部に形成された弁座に当接又は離間することにより第1弁室と第2弁室との間を連通又は遮断する弁体と、前記貫通口及び前記第1弁室を通して延び、一端が前記第1ピストンに接続されており且つ他端が前記弁体と接続されている弁軸と、内周部を前記弁軸に固定され且つ外周部を前記第1弁室の内周面に固定されている環状のダイヤフラムと、前記第1ピストンを前記第1弁室から離れる方向に付勢し、前記弁体を前記弁座に当接させるバネとを備え、前記第1ピストンによって隔てられた第1シリンダ室内の空間のうち第1弁室から離れた側

の空間に作動流体を供給することによって、前記第 1 ピストンを前記第 1 弁室に近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させて、前記第 1 弁室と前記第 2 弁室との間で流体の流通を可能とさせるようになっている流体作動弁が提供される。

上記流体作動弁では、前記第 1 弁室内の流体に対する受圧面積について、前記弁体よりも前記ダイヤフラムの方が大きくなるように定められていることが好ましい。

本発明の流体作動弁では、第 1 ピストンがバネによって第 1 弁室から離れる方向に付勢されているので、エア、オイル等の作動流体が流体作動弁に供給されていないときには、弁軸を介して第 1 ピストンに接続されている弁体が弁座に押し付けられ、全閉状態となる。このため、流体作動弁に作動流体が供給されない緊急時に、流体が弁を通して流れることはなくなる。

また、全閉状態では、第 1 弁室内の流体がダイヤフラムと弁体との両方に圧力を作用させるが、弁体は貫通口を介して上記流体の圧力を受け、貫通口の開口面積は最大でも第 1 弁室の断面積と等しい程度となる。したがって、ダイヤフラムの受圧面積は少なくとも弁体の受圧面積と等しくなるので、第 1 弁室内の流体によって弁体に作用し弁体を弁座から離間させる方向の力は、第 1 弁室内の流体によってダイヤフラムに作用し弁体を弁座に押し付ける方向の力によって相殺され、弁体を弁座から離間させる方向の力が勝ることはなくなる。

特に、第 1 弁室内の流体に対する弁体の受圧面積よりもダイヤフラムの受圧面積の方が大きくなるように定められていれば、全閉状態では、常に、弁体を弁座に押し付ける方向の力が弁体を弁座から離間させる方向の力に勝るので、優れたシール性能を発揮することが可能となる。

上記流体作動弁の好ましい実施形態では、流体作動弁が、前記弁箱内において前記第1シリンダ室と隣接して前記第1弁室と反対側に設けられた第2シリンダ室を有し、前記第2シリンダ室に摺動可能に収容されている第2ピストンと、一端が前記第1シリンダ室内に位置し且つ他端が前記弁箱の外部に位置するように前記第2ピストン及び前記第2シリンダ室を貫通して延び、前記前記第2ピストンからの突出量を調節可能なように第2ピストンに取り付けられている調節ネジとを備えており、前記第2ピストンによって隔てられた前記第2シリンダ室内の空間のうち前記第1シリンダ室から離れた側の空間にエア、オイル等を供給することによって、前記調節ネジの前記一端を前記第1ピストンに当接させて、前記第1ピストンを前記第1弁室へ近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させるようになっている。

第2シリンダ室の第2ピストンに取り付けられた調節ネジを第1ピストンに当接させて、弁体を弁座から離間させるようになっているれば、第2ピストンから調節ネジが突出する量を調節することによって、弁開度を調節することができ、全閉状態と全開状態との中間開度に弁を調節することが可能となる。この調節ネジの他端が弁箱の外部に位置していれば、弁箱を分解することなく第2ピストンに対する調節ネジの突出量を調節できるので、弁開度の調節は一層容易となる。

上記流体作動弁のさらに好ましい実施形態では、前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている。

第2弁室が弁箱の底部に設けられていれば、弁をタンク等に直接的に設置したときに、第2弁室とタンク等とを接続するための配管の必要性をなくすることが可能となる。

図面の簡単な説明

本発明の他の特徴及び利点は、添付図面を参照した、本発明の以下の詳細な説明から明らかとなる。

図 1 は、本発明の流体作動弁の例であるエアオペレートバルブの全閉状態を示している縦断面図である。

図 2 は、図 1 のエアオペレートバルブの全開状態を示している縦断面図である。

図 3 は、図 1 のエアオペレートバルブの中間開度の状態を示している縦断面図である。

図 4 は、本発明の流体作動弁の例であるエアオペレートバルブの他の実施態様を示している縦断面図である。

図 5 は、図 1 のエアオペレートバルブを用いたタンクへの薬液供給ラインを示している外観図である。

図 6 は、従来の二方弁を 2 台用いたタンクへの薬液供給ラインを示している外観図である。

図 7 は、従来の 3 ポジション開閉弁の構成を示している縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施態様について図面を参照して説明するが、本発明が本実施態様に限定されないことはいうまでもない。

エアオペレートバルブ 100 は、上部本体 1 と下部本体 2 と弁体 3 と第 1 シリンダ 5 と第 2 シリンダ 10 と台座 15 とからなる弁箱を備えている。上部本体 1 の内部には上面が開放された略すり鉢形状の第 1 弁室 16 が形成されており、第 1 弁室 16 の上部外周には平坦部 17 が、平坦部 17 のさらに外周には環状溝 18 が形成されている。上部本体 1 の側面には、継手部 20 が突出して設けられて

おり、継手部 20 の内部に形成された第 1 流路 19 が第 1 弁室 16 と連通するようになっている。上部本体 1 の底部には、第 1 弁室 16 へ通じる貫通口 21 が形成されており、貫通口 21 の下端には、後記弁体 3 が当接又は離間することによって流体の供給又は停止を行なうための弁座 22 が形成されている。弁座 22 の周囲には凹部 23 が形成されており、凹部 23 の外側には環状溝 24 が形成されている。

下部本体 2 の内部には、上面が開放され且つ上部本体 1 の貫通口 21 と連通する第 2 弁室 25 が形成されており、この第 2 弁室 25 は、後記弁体 3 が上下移動するのに十分な空間を有している。第 2 弁室 25 の上面の開放部外側には、上部本体 1 の環状溝 24 に嵌合固定される環状の突部 26 が設けられている。また、下部本体 2 の側面には、継手部 28 が突出して設けられており、継手部 28 の内部に形成された第 2 流路 27 が第 2 弁室 25 に連通するようになっている。

ここで、上述したように、本実施態様においては、第 1 流路 19 及び第 2 流路 27 を内部に形成した継手部 20 及び 28 が上部本体 1 及び下部本体 2 の側面に一体成形にて突出して形成されている。継手部 20 に対する配管チューブ 29 の固定は、継手部 20 の外周に設けられた雄ねじ部 30 にキャップナット 31 の雌ねじ部 32 を螺着させ、継手部 20 の先端に嵌合された配管チューブ 29 の端部を継手部 20 の先端外周面とキャップナット 31 の内周面との間に挟持固定することによって行なわれる。継手部 28 に配管チューブ 33 を固定する場合も同様の方法によって行なわれる。なお、当該エアオペレイトバルブ 100 を配管するための構造は本実施態様に限定されるものではなく、配管が可能な構造であれば任意のものを採用することができる。また、本実施態様において、上部本体 1 の

継手部 20 と下部本体 2 の継手部 28 はエアオペレイトバルブ 100 の長手方向軸線に関して互いに反対側に位置しているが、同じ側の側面又は直角方向に設けてもよく、その位置は特に限定されるものではない。

弁体 3 は第 2 弁室 25 内に位置する。弁体 3 の直径は上部本体 1 の貫通口 21 の直径よりも大きく設けられており、弁体 3 が上部本体 1 の貫通口 21 の縁部に形成された弁座 22 に当接、離間して流体の供給停止を行なうようになっている。弁座 22 と弁体 3 との間には開口部 34 が形成されており、弁体 3 を上下動させることにより開口部 34 の面積を増減させ、流量を増減させることができる。弁体 3 の上部には弁体 3 と一体的に弁軸 4 が形成されており、上部本体 1 の貫通口 21 内に挿通されている。弁軸 4 の上端部外周には雄ネジ部 35 が、また弁軸 4 の中央部外周には鍔部 36 がそれぞれ設けられている。本実施態様においては、弁体 3 と弁軸 4 は一体成形にて設けられているが、別体に設けられ螺合または接着、溶着などによって接合されたものであってもよい。

第 1 シリンダ 5 は上部本体 1 の上部に固定されており、その上面には凹部 37 が設けられ、その底部中央には四角形状の貫通口 38 が形成されている。第 1 シリンダ 5 の内部には階段状に拡径された凹部（すなわち、第 1 シリンダ室）39 が形成され、第 1 シリンダ 5 の側面には凹部 39 の上端部に連通する第 1 エア口 40 が形成されている。

第 1 シリンダ 5 の内部には、第 1 ピストン 6 が第 1 シリンダ 5 の内周面を上下に摺動可能に配置されている。第 1 ピストン 6 の上部外周には O リング 41 を保持するための環状の溝部 42 を有する鍔部 43 が設けられている。第 1 ピストン 6 の下面には、雌ネジ部 44 及びそれより拡径されている雌ネジ部 45 からなる階段状ネジ孔

が形成されている。

参照番号 7 はバネ受けを指しており、バネ受け 7 の内部には有底円筒状の凹部 4 6 が形成されている。バネ受け 7 の下面は逆すり鉢形状に形成されており、その下面中央には凹部 4 6 と連通する貫通口 4 7 が形成されている。貫通口 4 7 の内周面には環状の溝部 4 8 が設けられ、その溝部 4 8 にリング 5 2 が嵌合されており、貫通口 4 7 内には第 1 ピストン 6 の下方部が上下に摺動可能に嵌合されている。バネ受け 7 の下端部外周面は階段状になっており、第 1 シリンダ 5 の凹部 3 9 の下端部に挿嵌されている。バネ受け 7 の下面中央の貫通口 4 7 の外側には、ダイヤフラム 8 の上下方向屈曲動作を滑らかにするためのエア抜き用の貫通穴 5 0 が形成されている。

参照番号 8 はダイヤフラムを指しており、ダイヤフラム 8 の中央に貫通口 5 1 が形成され、貫通口 5 1 の内周面にはリング 5 2 を保持するための環状の溝部 5 3 が設けられている。上部の外周部には雄ネジ部 5 4 が設けられ、雄ネジ部 5 4 の付根部分には第 1 ピストン 6 の底面が接触される鰐部 5 5 が設けられている。鰐部 5 5 の外周には上下に屈曲可能な膜部 5 6 が設けられており、膜部 5 6 の周縁部には断面が略 L 字形状に形成された環状嵌合部 5 7 が形成されている。ダイヤフラム 8 の環状嵌合部 5 7 は、リング 5 8 によって圧接された状態で上部本体 1 に形成された環状溝 1 8 に嵌合固定され、上部本体 1 とバネ受け 7 との間に挟持固定されている。また、ダイヤフラム 8 は、その雄ネジ部 5 4 が第 1 ピストン 6 に設けられた雌ネジ部 4 5 に螺合にて接合され、さらにダイヤフラム 8 の貫通口 5 1 内に挿入された弁軸 4 の雄ネジ部 3 5 が第 1 ピストン 6 に設けられた雌ネジ部 4 4 に螺合にて接合され、同時に弁軸 4 の鰐部 3 6 上面にて第 1 ピストン 6 の底面との間に挟持固定されている。

参照番号 9 はバネを指しており、バネ 9 は、第 1 ピストン 6 に設けられた鰐部 4 3 の下面と、バネ受け 7 に設けられた凹部 4 6 の底面との間に挟持され、第 1 ピストン 6 を常時上方（すなわち、第 1 弁室 1 6 から離れる方向）へ付勢している。つまり外力の影響がない状況下においては、第 1 ピストン 6 と接合された弁軸 4 及び弁体 3 は常時上方へ付勢され、弁体 3 は弁座 2 2 と当接されており、すなわちバルブは全閉状態になっている。

第 2 シリンダ 1 0 の上面中央には貫通口 5 9 が形成されており、下面には第 1 シリンダ 5 の凹部（すなわち、第 2 シリンダ室）3 7 にリング 6 0 を挟持して嵌挿固定される円筒状の突部 6 1 が設けられており、突部 6 1 の内側には凹部 6 2 が形成されている。また、第 2 シリンダ 1 0 の側面には、凹部 6 2 の上端部に連通する第 2 エア口 6 3 が形成されている。

第 2 シリンダ 1 0 内には、上下に摺動可能に第 2 ピストン 1 1 が配置されている。第 2 ピストン 1 1 は、中空状に形成されており、その中央部外周には鰐部 6 4 が形成され、鰐部 6 4 の外周にはリング 6 5 を保持する環状の溝部 6 6 が設けられている。鰐部 6 4 の上部には円柱形状の上部ロッド 6 7 が形成され、上部ロッド 6 7 の外周面にはリング 6 8 を保持する環状の溝部 6 9 が設けられ第 2 シリンダ 1 0 の貫通口 5 9 内を上下に摺動可能となっている。鰐部 6 4 の下部には、第 1 シリンダ 5 の貫通口 3 8 に嵌挿される四角柱形状の下部ロッド 7 0 が形成されており、貫通口 3 8 内を上下移動自在且つ回転不能の状態にて保持されている。下部ロッド 7 0 の内周面には雌ネジ部 7 1 が設けられており、雌ネジ部 7 1 に連続して貫通口 7 2 が第 2 ピストン 1 1 を貫通して形成されている。なお、下部ロッド 7 0 の長さは、貫通口 3 8 の軸線方向長さと等しくなるように定められている。すなわち、第 2 ピストン 1 1 の鰐部 6 4 の

下面が第1シリンダ5の凹部37の底面に当接したときに、下部ロッド70の下端面は、第1シリンダ5の凹部39の上面と面一となるようになっている。

第2ピストン11には調節ネジ12が挿通されている。調節ネジ12の下部外周には第2ピストン11の雌ネジ部71に螺合する雄ネジ部73が、中央部外周にはリング74を保持する環状の溝部75が、さらに上部外周には後記ロックナット14が螺合される雄ネジ部76が設けられている。調節ネジ12の上端には、調節ネジ12の回転操作を行なうハンドル13がボルト77にて固定されている。すなわち、調節ネジ12は、ハンドル13の回転操作により、上下に移動することができるようになっている。

参照番号14はロックナットを指しており、ロックナット14には、その内周面に、調節ネジ12の雄ネジ部76と螺合する雌ネジ部78が、下部外周に、第2シリンダ10の貫通口59内を上下に移動するために貫通口59よりも小径に設けられた円筒部79が、上部外周に、第2シリンダ10の貫通口59よりも大径に設けられた鰐部80がそれぞれ設けられている。

台座15は、下部本体2の下に位置しており、台座15の底面に取付られた四つのナット（図示せず）と、台座15、上部本体1、下部本体2、第1シリンダ5、第2シリンダ10を貫通する四本のボルト（図示せず）とによって挟持固定されている。

なお、本発明において上部本体1や下部本体2等の部材には、耐薬品性に優れ不純物の溶出も少ないことから、ポリテトラフルオロエチレン（以下PTFEという）やテトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（以下PFAという）などのフッ素樹脂が好適に使用されるが、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等のその他のプラスチックあるいは金属でもよく、特に限定

されるものではない。また、ダイヤフラム 8 の材質は、P T F E、P F A 等のフッ素樹脂が特に好適として使用されるが、ゴム及び金属でもよく、特に限定されるものではない。

次に、本実施態様のエアオペレイトバルブ 1 0 0 の作動について説明する。

図 1 はバルブの全閉状態を示しており、第 1 エア口 4 0 と第 2 エア口 6 3 のいずれからもエア等の作動流体は注入されていない。すなわち、第 1 ピストン 6 はバネ 9 によって上方へ付勢されているため、第 1 ピストン 6 と接合され一体的に動作をする弁軸 4 及び弁体 3 も同様に上方へ付勢されており、弁体 3 が弁座 2 2 に当接して、バルブは全閉状態になっている。このとき流体は、第 1 流路 1 9 より流入しているが、バルブが全閉状態にあるため、第 2 流路 2 7 へ流れることはできない。

この全閉状態の場合、第 1 弁室 1 6 内の流体圧は、弁体 3 を下方（すなわち、弁座から離間させる方向）に押す力と、ダイヤフラム 8 を上方向（すなわち、第 1 弁室 1 6 から離れる方向）に押す力とをそれぞれ弁体 3 及びダイヤフラム 8 に及ぼすことになる。図からもわかるとおり、第 1 弁室 1 6 内の流体の圧力に対する受圧面積は、弁体 3 のものよりもダイヤフラム 8 のものの方が大きくなるように設計されているので、通常の流体圧においても弁体 3 を下方へ押し下げる力よりもダイヤフラム 8 を上方へ押し上げる力が大きくなる。一方、弁体 3 とダイヤフラム 8 とは弁軸 4 を介して一体的に接合されているため、弁体 3 は上向きに押し上げられ、すなわち弁体 3 は弁座 2 2 に圧接される方向の力を加えられ、これにより高いシール性能を保つことが可能となる。さらに高い流体圧が付加された場合には、弁体 3 を押し下げる力はさらに大きくなるが、ダイヤフラム 8 を押し上げる力もさらに大きくなり、ダイヤフラム 8 と一

体的に接合された弁軸 4 及び弁体 3 も強く上方へ押し上げられるため、高いシール性能を維持でき、仮に高い流体圧や急激な流体圧の変動が起こったとしても流体は漏れることなく保持することができる。また、流体の流れ方向を逆にして用いられた場合においても、弁体 3 及びダイヤフラム 8 は流体圧によって双方ともに上方へ力を受けるので、優れたシール性能を維持することができる。

図 1 の状態において、第 2 シリンダ 10 の第 2 エア口 63 からは作動流体を注入しない状態で、第 1 シリンダ 5 の第 1 エア口 40 から作動流体を注入すると、該作動流体の圧力で第 1 ピストン 6 が押し下げられ、同時に弁軸 4 及び弁体 3 が下方へ押し下げられて、弁体 3 が弁座 22 から離間してバルブは開状態となり、流体が第 1 流路 19 から第 2 流路 27 へ流出する。第 1 ピストン 6 の下降は鰐部 43 下面がバネ受け 7 の上面に接触したところで止まり、このとき、バルブは全開状態（図 2 の状態）となる。第 1 エア口 40 から注入されている作動流体を排出すると、第 1 ピストン 6 は再びバネ 9 の力によって上方へ押し上げられ、弁体 3 が弁座 22 と当接したところでバルブは再び全閉状態（図 1 の状態）となる。

次に、バルブを中間開度に保持する方法について説明する。第 1 シリンダ 5 の第 1 エア口 40 からはエア等の作動流体を注入しない状態で、第 2 シリンダ 10 の第 2 エア口 63 から作動流体を注入すると、該作動流体の圧力で第 2 ピストン 11 が押し下げられ、第 2 ピストン 11 の鰐部 64 の下面が第 1 シリンダ 5 の凹部 37 の底面に当接し、第 2 ピストン 11 の凹部 39 の上面と面一となる。このとき、ハンドル 13 の回転操作によって第 2 ピストン 11 に螺合されている調節ネジ 12 を第 2 ピストン 11 の下面から任意の長さ突出させておくと、調節ネジ 12 の下面が第 2 ピストン 11 の下面から突出した長さ分だけ第 1 ピストン 6 の上面を押し下げるため、第

1 ピストン 6 と接合された弁体 3 は弁座 2 2 から離間しバルブは中間開度（図 3 の状態）となる。中間開度の際の流量は弁体 3 と弁座 2 2 との開口部 3 4 の面積によって決まり、すなわち調節ネジ 1 2 を第 2 ピストン 1 1 の下面から突出させた長さによって決定されるため、ハンドル 1 3 の回転操作によって中間開度の流量を任意に決定することができる。このとき、ロックナット 1 4 を回動させ、その底面を第 2 ピストン 1 1 の上面と接触固定させて調節ネジ 1 2 の位置を完全に固定しておけば、例えばポンプ等の振動やハンドル 1 3 への不慮の接触等によってハンドル 1 3 が回動してしまい、中間開度の流量が変化してしまうというようなトラブルは発生しない。

全開の場合と同様に、第 2 エア口 6 3 から注入されている作動流体を排出すると、第 1 ピストン 6 は再びバネ 9 の力によって上方へ押し上げられるため、バルブは再び閉止状態（図 1 の状態）となる。

本実施態様によると、例えば図 5 に示すようにタンク 1 0 3 内に所定量の薬液等の流体を精度良く充填するときには、初期段階において、第 1 エア口 4 0 より作動流体を注入し、すなわちバルブを全開状態にして大流量にて充填を行ない、最終段階において、第 1 エア口 4 0 から作動流体の圧力を開放し、第 2 エア口 6 3 から作動流体を注入し、すなわちバルブを中間開度状態にして全体容量の微量な調節を行なう。そして、所定量の充填が終了したならば、第 2 エア口 6 3 の作動流体の圧力を開放し、すなわちバルブを全閉状態にして供給を止めればよい。

他の使用方法として、例えば純水ラインに用いる場合においては、本実施態様における中間開度を用いて使用することで、水流を停止させずに常時少量の水を流した状態にしておくことができ、すなわち流体の滞留による微生物の繁殖を抑制することができる。

尚、本実施態様においては、第1エア口40及び第2エア口63の双方に作動流体が注入されていない状態においては、バルブは全閉状態となるため、例えば外部の何らかのトラブルによって作動流体の供給が停止されるような緊急時においてもバルブは全閉状態を保ち、流体が流出してしまうことはない。

図4は本発明の他の実施態様を示したものである。図4に示されているエアオペレイトバルブ100は、第1流路96に連通する第1弁室と弁座97とが形成された上部本体81と、下部本体82と、弁体83と、弁軸84と、第1シリンダ85と、第1ピストン86と、バネ受け87と、ダイヤフラム88と、バネ89と、第2シリンダ90と、第2ピストン91と、調節ネジ92と、ハンドル93と、ロックナット94と、台座95とを備える。本実施態様が第1の実施態様と異なる点は、第2流路98が台座95を貫通して下部本体82の底部に設けられた点であり、各部分及びその作動は第1の実施態様と同じであるため詳細な説明は省略するが、例えば、第1の実施態様の説明の際に示した図5のような配管ラインにおいて本実施態様を利用する場合には、第2流路98が下部本体82の底部に設けられているため、タンク103上にボルト（図示せず）によって直接バルブを設置することが可能であり、配管作業が簡素化され、さらには配管スペースの減少にともない配管部材に係るコストを削減させることができる。

尚、本実施態様では、第2弁室と第2流路98が同径で連通されているが、第1の実施態様にて用いたように底部に継手部を一体的に形成してもよく、その形状は特に限定されるものではない。

上記二つの実施形態のエアオペレイトバルブは以上説明したような構造をしており、これを使用することにより以下の優れた効果が得られる。

(1) 作動流体の切換のみでバルブの開度を全閉・全開及び任意の中間開度の3段階に調節し、保持することが容易にでき、また緊急時にはバルブは全閉状態となるため流体が流出してしまうことがない。

(2) 流体が高圧となったり、急激な圧力変動が起こるような状況下においても漏れたりすることがなく、優れたシール性能を発揮することができる。

(3) 中間開度の設定は中間開度調節機構の操作のみで行なうことができるため、所望の流量を容易に得ることができる。

(4) 純水ライン等に使用される場合には、中間開度を利用することにより常時流体を流した状態での使用が可能であるため、バクテリア等の繁殖を防止することができるといったバイパス弁としての利用もできる。

(5) タンクに薬液等の流体を充填する場合において、第2流路を下部本体の底部に設けることによりタンク上に直接バルブを設置することが可能であり、配管作業が簡素化され、さらには配管スペースの減少にともない配管部材に係るコストを削減させることが可能である。

以上、本発明を添付図面に示す幾つかの実施形態について説明したが、これら実施形態はもっぱら説明上のものであり、制約的なものではない。また、本発明の範囲は、請求の範囲によって規定され、請求の範囲から逸脱することなく修正及び変更を行うことが可能である。

請 求 の 範 囲

1. 弁箱と、

貫通口を介して連通している前記弁箱内に設けられた第1弁室及び第2弁室と、

前記弁箱の内部において第1弁室に隣接して設けられた第1シリンダ室と、

前記第1シリンダ室に摺動可能に収容されている第1ピストンと

、

第2弁室内に位置し且つ前記貫通口の縁部に形成された弁座に当接又は離間することにより第1弁室と第2弁室との間を連通又は遮断する弁体と、

前記貫通口及び前記第1弁室を通して延び、一端が前記第1ピストンに接続されており且つ他端が前記弁体と接続されている弁軸と

、

内周部を前記弁軸の周面に固定され且つ外周部を前記第1弁室の内周面に固定されている環状のダイヤフラムと、

前記第1ピストンを前記第1弁室から離れる方向に付勢し、前記弁体を前記弁座に当接させるバネとを備え、前記第1ピストンによって隔てられた第1シリンダ室内の空間のうち第1弁室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記第1ピストンを前記第1弁室に近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させて、前記第1弁室と前記第2弁室との間で流体の流通を可能とさせることを特徴とする流体作動弁。

2. 前記第1弁室内の流体に対する受圧面積について、前記弁体よりも前記ダイヤフラムの方が大きくなるように定められている、請求項1に記載の流体作動弁。

3. 前記流体作動弁は、前記弁箱内において前記第1シリンダ室と隣接して前記第1弁室と反対側に設けられた第2シリンダ室を有し、前記第2シリンダ室に摺動可能に収容されている第2ピストンと、一端が前記第1シリンダ室内に位置し且つ他端が前記弁箱の外部に位置するように前記第2ピストン及び前記第2シリンダ室を貫通して延び、前記前記第2ピストンからの突出量を調節可能なように第2ピストンに取り付けられている調節ネジとを備えており、前記第2ピストンによって隔てられた前記第2シリンダ室内の空間のうち前記第1シリンダ室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記調節ネジの前記一端を前記第1ピストンに当接させて、前記第1ピストンを前記第1弁室へ近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させる、請求項1に記載の流体作動弁。

4. 前記流体作動弁は、前記弁箱内において前記第1シリンダ室と隣接して前記第1弁室と反対側に設けられた第2シリンダ室を有し、前記第2シリンダ室に摺動可能に収容されている第2ピストンと、一端が前記第1シリンダ室内に位置し且つ他端が前記弁箱の外部に位置するように前記第2ピストン及び前記第2シリンダ室を貫通して延び、前記前記第2ピストンからの突出量を調節可能なように第2ピストンに取り付けられている調節ネジとを備えており、前記第2ピストンによって隔てられた前記第2シリンダ室内の空間のうち前記第1シリンダ室から離れた側の空間に作動流体を供給することによって、前記調節ネジの前記一端を前記第1ピストンに当接させて、前記第1ピストンを前記第1弁室へ近づく方向に移動させ、前記弁体を前記弁座から離間させる、請求項2に記載の流体作動弁。

5. 前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている、請求項1に

記載の流体作動弁。

6. 前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている、請求項2に記載の流体作動弁。

7. 前記第2弁室が前記弁箱底部に設けられている、請求項3に記載の流体作動弁。

Fig.1

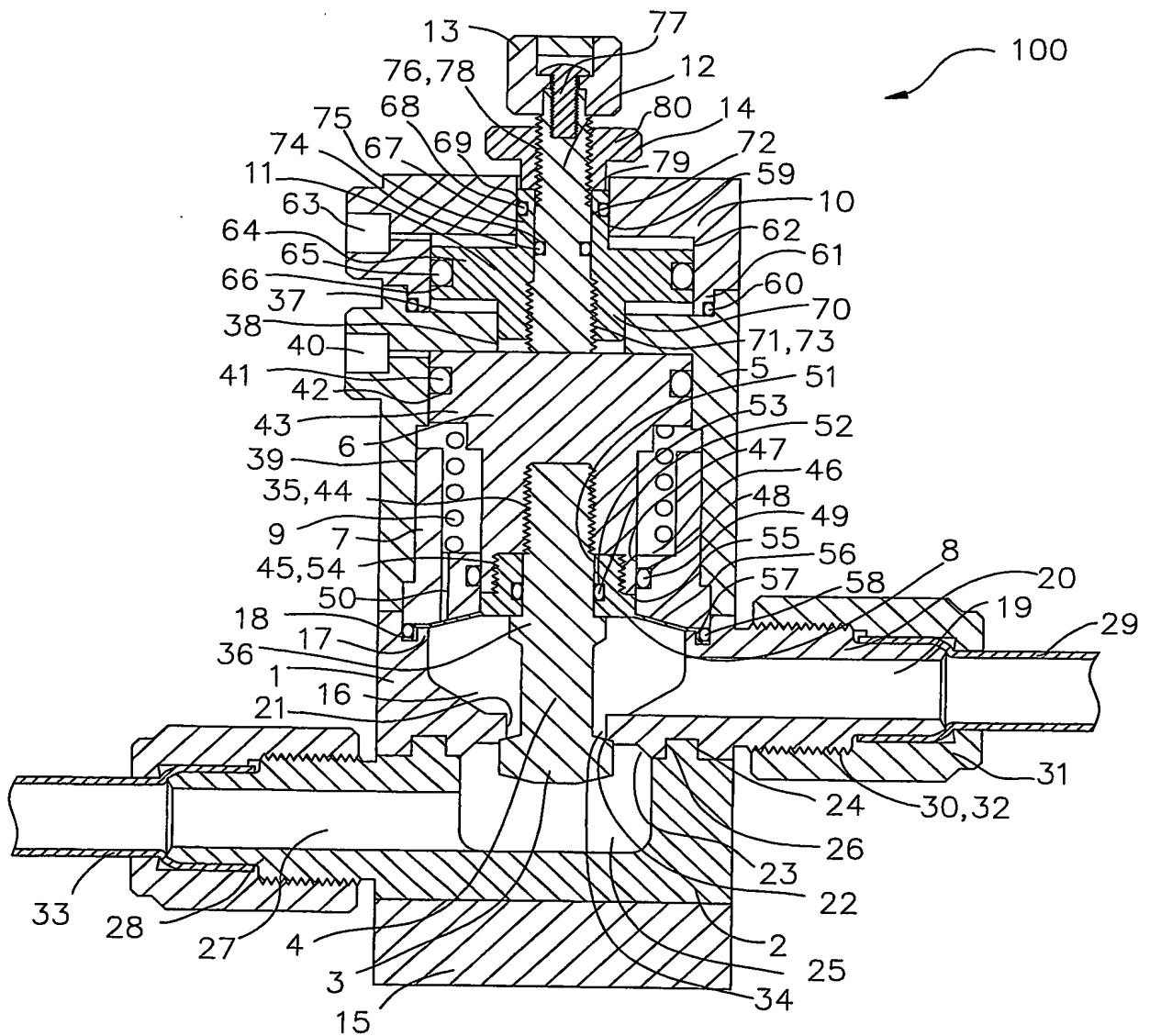


Fig.2

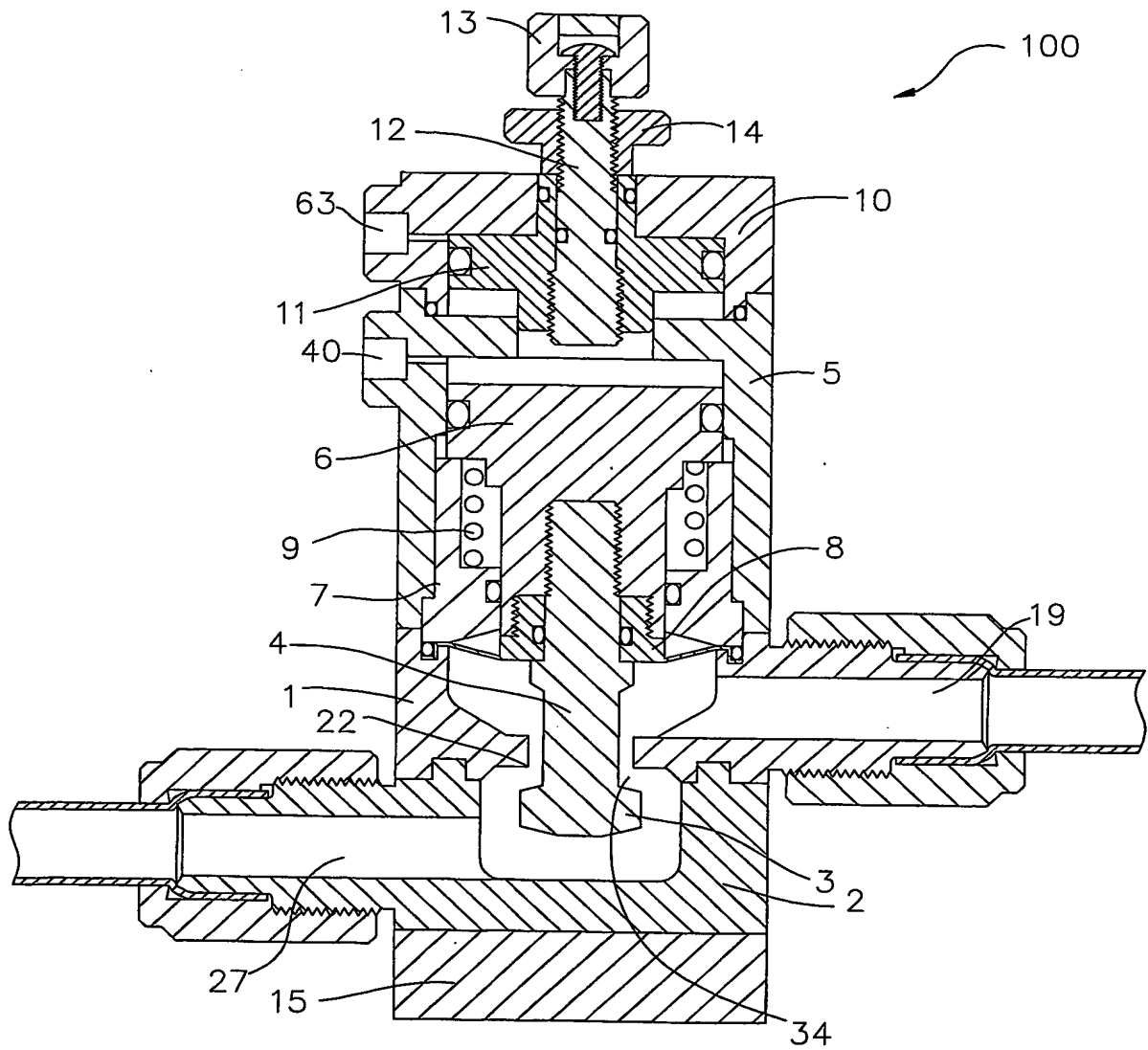


Fig.3

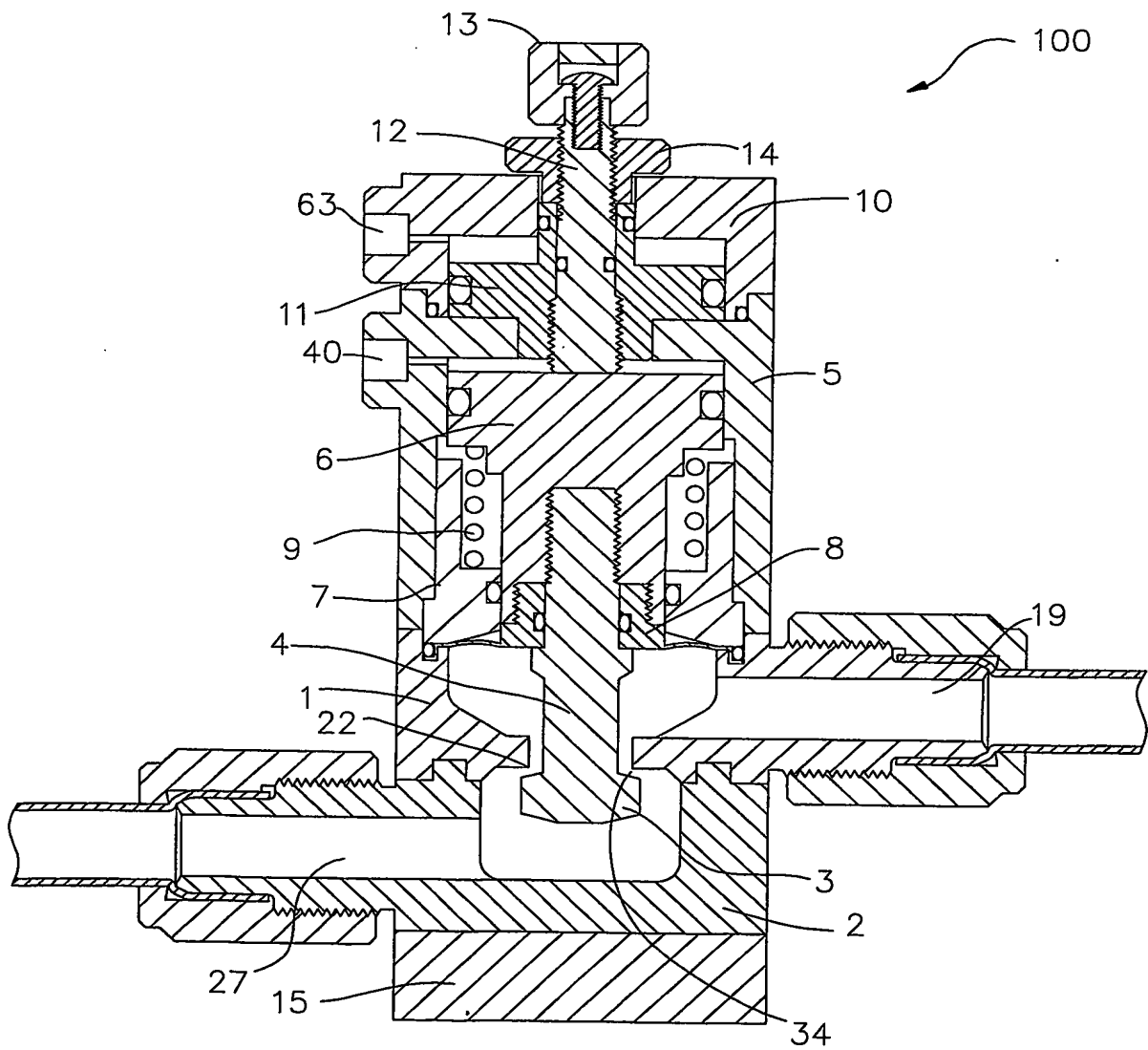


Fig. 4

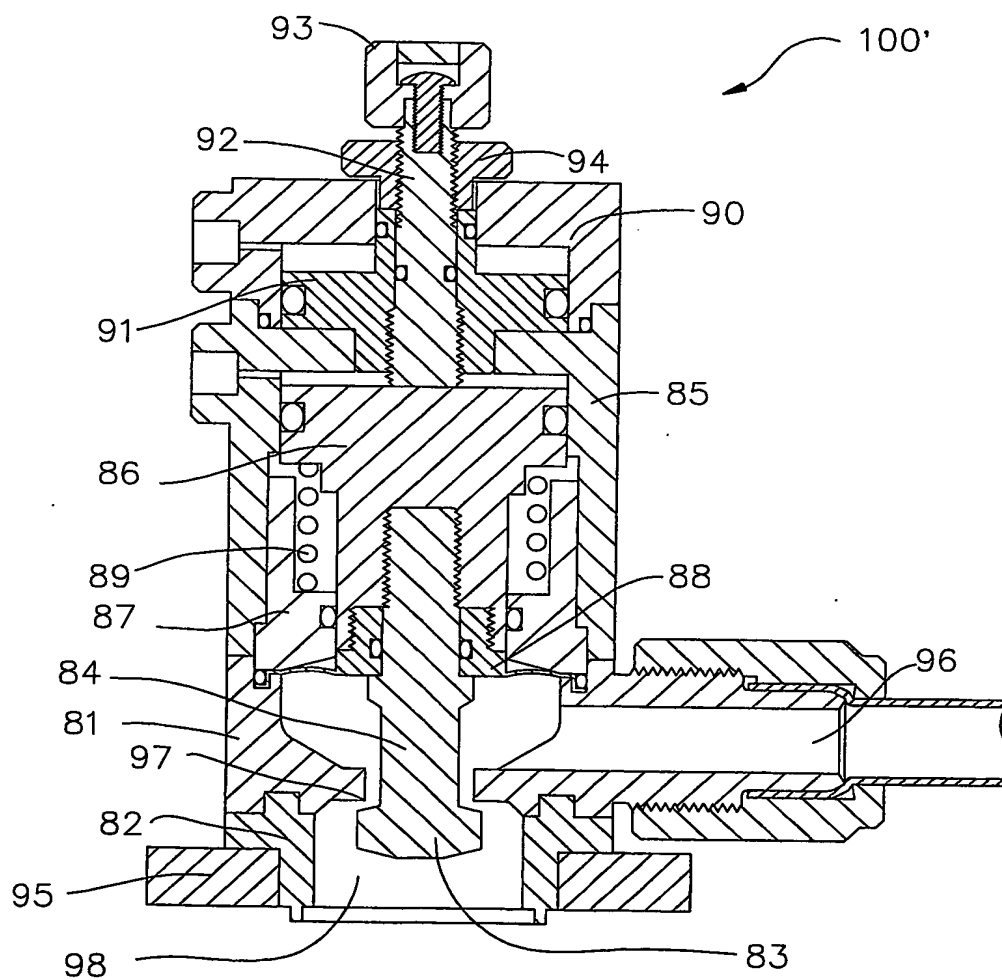


Fig.5

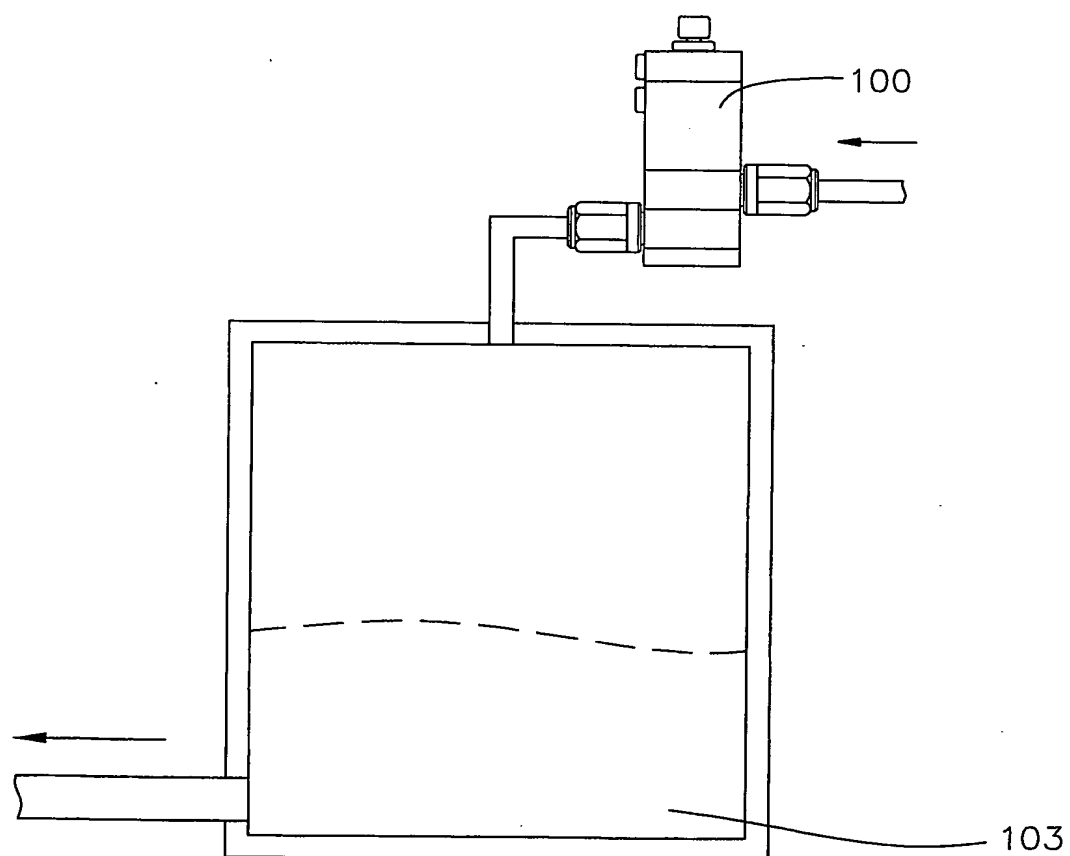


Fig. 6
PRIOR ART

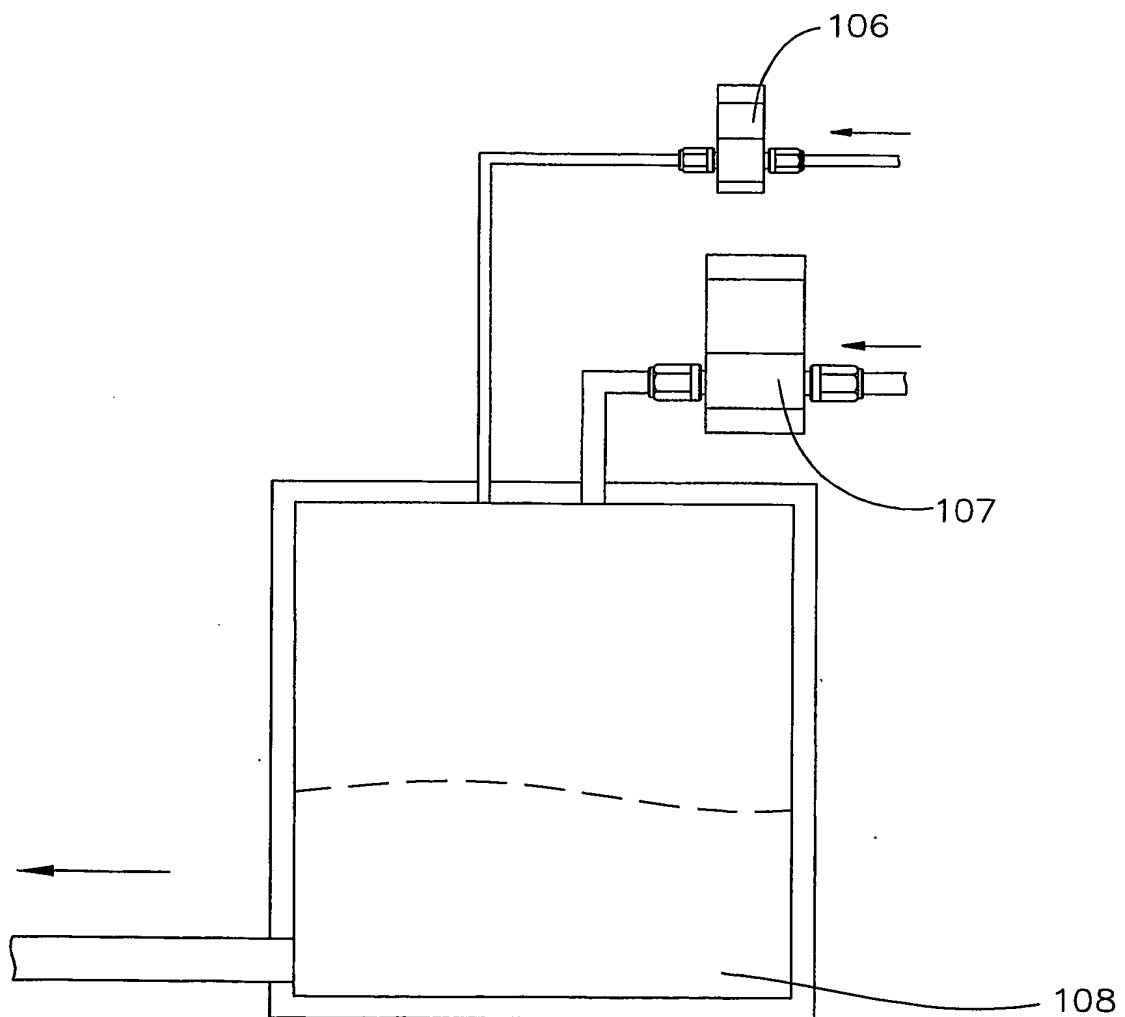
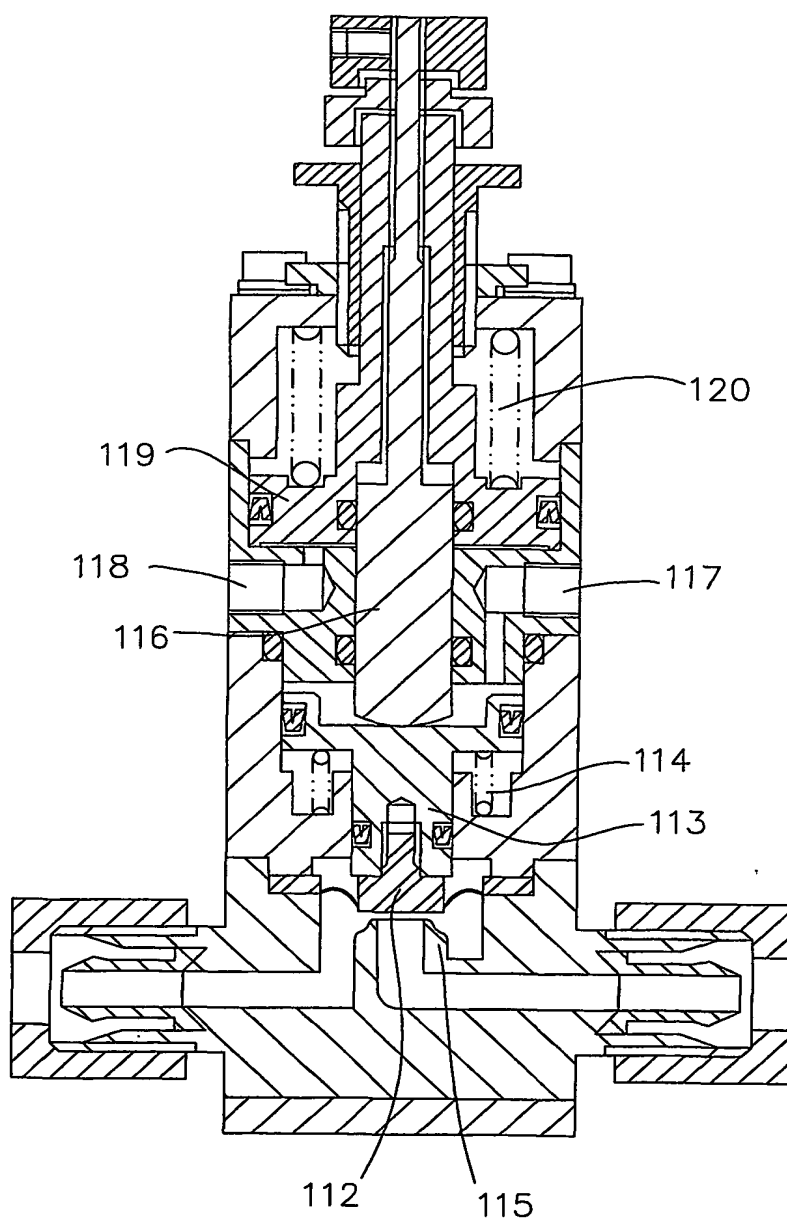


Fig. 7

PRIOR ART



参照符号・事項の一覧表

- 1 … 上部本体
- 2 … 下部本体
- 3 … 弁体
- 4 … 弁軸
- 5 … 第 1 シリンダ
- 6 … 第 1 ピストン
- 7 … バネ受け
- 8 … ダイヤフラム
- 9 … バネ
- 1 0 … 第 2 シリンダ
- 1 1 … 第 2 ピストン
- 1 2 … 調節ネジ
- 1 3 … ハンドル
- 1 4 … ロックナット
- 1 5 … 台座
- 1 9 … 第 1 流路
- 2 2 … 弁座
- 2 7 … 第 2 流路
- 3 4 … 開口部
- 4 0 … 第 1 エア口
- 6 3 … 第 2 エア口
- 8 1 … 上部本体
- 8 2 … 下部本体
- 8 3 … 弁体
- 8 4 … 弁軸
- 8 5 … 第 1 シリンダ

- 8 6 … 第 1 ピストン
- 8 7 … バネ受け
- 8 8 … ダイアフラム
- 8 9 … バネ
- 9 0 … 第 2 シリンダ
- 9 1 … 第 2 ピストン
- 9 2 … 調節ネジ
- 9 3 … ハンドル
- 9 4 … ロックナット
- 9 5 … 台座
- 9 6 … 第 1 流路
- 9 7 … 弁座
- 9 8 … 第 2 流路

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16K31/122

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl F16K31/12-31/165, 31/36-42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-200959 A (Isuzu Motors Ltd.), 27 July, 1999 (27.07.99), Full text; Figs. 1, 7, 8 (Family: none)	1-7
Y	JP 7-217767 A (CKD Kabushiki Kaisha), 15 August, 1995 (15.08.95), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 8-170755 A (KOGANEI CORP.), 02 July, 1996 (02.07.96), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 June, 2004 (01.06.04)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002975

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 200382/1985 (Laid-open No. 108602/1987) . (SMC Corp.), 11 July, 1987 (11.07.87), Full text; Fig. 1 (Family: none)</p>	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F16K31/122

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16K31/12-31/165, 31/36-42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996 年
日本国公開実用新案公報 1971-2004 年
日本国登録実用新案公報 1994-2004 年
日本国実用新案登録公報 1996-2004 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-200959 A (いすゞ自動車株式会社), 1999.07.27, 全文, 図1, 7, 8 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 7-217767 A (シーケーディ株式会社), 1995.08.15, 全文, 図1-3 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 8-170755 A (株式会社コガネイ), 1996.07.02, 全文, 図1 (ファミリーなし)	1-7
Y	日本国実用新案登録出願60-200382号 (日本国実用新案登	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.06.2004

国際調査報告の発送日

15.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柳田 利夫

3Q

8311

電話番号 03-3581-1101 内線 3379

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	録出願公開62-108602号)の願書に添付された明細書及び 図面のマイクロフィルム(エスエムシー株式会社), 1987.07.11, 全文, 第1図(ファミリーなし)	